

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CAMPUS DE CURITIBANOS**

**O USO DE BIOFERTILIZANTES NO CONTROLE DE PRAGAS**  
**DA CULTURA DO ALHO**

**Juliano Masahiko Ogawa**

**CURITIBANOS, NOVEMBRO DE 2012**

## **Resumo**

Com o enorme consumo de agrotóxicos na agricultura, procura-se alternativas de produção mais ecológicas possíveis, deixando o meio em maior equilíbrio ecológico e manter a propriedade agrícola rentável. Na cultura do alho não é diferente, utiliza-se agroquímicos desde o plantio até a fase de pé-colheita, ou seja, utiliza agroquímicos em quase todo o ciclo do alho. Devido a isso, este trabalho apresenta a estratégia de manter o equilíbrio ecológico, com o uso de biofertilizantes ou fertiprotetores, produtos que fornecem nutrientes as plantas e influenciam positivamente no seu metabolismo e sem dano ao meio ambiente. Os biofertilizantes são compostos bioativos, resíduo final da fermentação de compostos orgânicos, contendo células vivas de microorganismos como bactérias, fungos e leveduras. Esses compostos são ricos em enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fito-hormonal, que são de extrema importância em uma produção de qualidade.

**Palavras-chave:** biofertilizantes, alho, agrotóxicos.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	4
2. Justificativa.....	6
3. Revisão Bibliográfica .....	7
4. Objetivo .....	11
5. Metodologia .....	12
6. Cronograma .....	13
7. Resultados Esperados .....	14
8. Orçamento.....	15

## 1. Introdução

O alho (*Allium sativum*) é uma cultura de grande importância econômica e social, altamente exigente em fertilidade do solo e que responde muito bem à aplicação de matéria orgânica (OLIVEIRA, 2008). A cultura do alho se originou no sul da Ásia, chegou ao Brasil segundo a ANAPA (Associação Nacional dos Produtores de Alho, 2004), em meados da década de 70, através do trabalho de um grupo de japoneses, no município de Curitiba - SC. Desde então, o alho tem se tornado um dos produtos agrícolas mais produzidos no país e que está em constante crescimento. O alho é cultivado em todo o mundo, sendo que no Brasil aparece como a quarta cultura em importância econômica. É uma hortaliça de grandes propriedades nutricionais e funcionais, sendo um alimento preventivo para várias doenças como o câncer, além de ser um ótimo antioxidante. (ANAPA, 2004)

O cultivo do alho é muito delicado e trabalhoso, pois sem os devidos cuidados na prevenção de pragas o alho pode sofrer ação de mais de dez pragas como, ferrugem, nematóides, podridão branca, míldio, etc. como consequência a esses ataques de pragas, a cultura não terá um bom desenvolvimento e conseqüentemente uma produção de baixa qualidade. Devido a essas questões, usa-se muitos defensivos agrícolas como o Oxidiazon, Benzonitrila, Dinitroanilinas, Oxima ciclohexanodiona, Arilfenoxipropionato que são prejudiciais ao meio ambiente e à saúde. (BETTIOL, 1997)

Devido ao grande consumo de agrotóxicos na agricultura, procura-se alternativas de produção mais ecológicas possíveis, deixando o meio em maior equilíbrio ecológico e ao mesmo tempo, manter a propriedade agrícola rentável. Com essa estratégia de manter o equilíbrio ecológico, o uso de biofertilizantes ou fertiprotetores estão crescendo rapidamente, produtos que fornecem nutrientes as plantas e influenciam positivamente no seu metabolismo. (AGUIAR-MENEZES, 2003). Nesse sentido, aplica-se a Teoria da Trofobiose que foi elaborada pelo francês Francis Chaboussou em 1969. Segundo esta teoria, o estado nutricional da planta é que determina a resistência ou susceptibilidade ao ataque de pragas e patógenos. Uma

carência nutricional resultante de um desequilíbrio na quantidade de macro e micronutrientes pode provocar mudanças no metabolismo da planta fazendo com que predomine o estado de proteólise nos tecidos, no qual os parasitas encontram as substâncias necessárias para a sua nutrição que infectam a planta ou são precursores de doenças. Por outro lado, quando existe um equilíbrio nutricional na planta, elementos agem de forma benéfica no metabolismo, estimulando a proteossíntese, resultando em um baixo teor de substâncias solúveis nutricionais, não correspondendo às exigências tróficas do parasita, ficando as plantas desta forma menos atrativas ao ataque de insetos e microrganismos patogênicos.

Os biofertilizantes nada mais são do que compostos bioativos, resíduo final da fermentação de compostos orgânicos, contendo células vivas ou latentes de microorganismos (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e por seus metabólitos, além de quelatos organo-minerais. São produzidos em biodigestores por meio de fermentação aeróbica e/ou anaeróbica da matéria orgânica. Esses compostos são ricos em enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fito-hormonal. Além de sua ação nutricional conhecida, também possuem a ação indutora de resistência e apresentam propriedades fungicidas, bacteriostáticas, repelentes, inseticidas e acaricidas sobre diversos organismos alvos. (MEDEIROS, 2006).

## **2. Justificativa**

O Brasil é um dos países que mais utilizam controle químico na agricultura. Desta forma, é importante achar um equilíbrio ecológico com uso de produtos alternativos como os biofertilizantes, que são produtos biológicos e atuam de forma não poluidora, além de ter o custo muito baixo, ter fácil acesso e ser prático.

Com essa idéia, este trabalho será realizado no sentido de avaliar o uso de biofertilizantes no controle fitossanitário, na nutrição, desenvolvimento e na produção do alho, analisando-se também o tempo de resposta do método. Sabe-se que atualmente a principal forma de controle são os produtos químicos, por isso, este projeto apresenta importância ambiental, já que propõe o uso do controle biológico como alternativa ao uso do controle químico, possibilitando menores danos ao meio ambiente e à saúde humana.

### **3. Revisão Bibliográfica**

#### **Cultura do Alho**

O fator mais importante para o sucesso da atividade está no tamanho e qualidade do alho semente, por isso escolhem-se os melhores alhos das classes 5, 6, 7 e LV (livre de vírus). O preparo do alho semente deve ser de tal maneira que não se machuque os bulbilhos que serão plantados. A classificação do dente por peso, a eliminação dos bulbilhos com defeito e o tratamento dos mesmos fazem parte dessa etapa. O preparo da semente de alho é todo manual, com ajuda de um debulhador semi mecanizado. Depois da classificação do bulbilho, o mesmo é colocado em sacos de ráfia de 20 Kg. Então é imerso numa solução contendo nematicida, acaricida e fungicida. O bulbilho permanece aí por 4 horas. Em seguida é colocado em esteiras ou ripados para que seque antes do plantio, evitando assim possível intoxicação do plantador por esses defensivos. (LUCINI, 2004)

Além de um alho-semente graúdo e sadio, a rotação de cultura é fundamental ao sucesso dessa cultura. Além da rotação de culturas o alho é muito exigente em correção do solo, não tolerando alumínio tóxico. (LUCINI, M.A, 2004). A planta do alho prefere solos leves, finos, ricos em matéria orgânica e bem drenados, e não suporta solos úmidos, pesados e mal drenados, que prejudicam o bom desenvolvimento das raízes, prejudicando a nutrição da planta. (NEVES, 2007)

Todo o plantio é manual. Ele é realizado, dependendo da lavoura, desde final de maio até 10 de agosto. O sucesso da lavoura passa também pelo plantio bem realizado, com o número de plantas (stand) desejado e o ápice dos bulbilhos virados para cima. Para que o plantio tenha essa uniformidade é necessário que o preparo do solo seja feito no tempo certo, só assim haverá o destorroamento dos canteiros. A marcação onde será feito o plantio deve ser bem visível e sem torrão. Com isso o rendimento da mão de obra será superior. (LUCINI, 2004)

Entre os fatores que afetam a produtividade está a irrigação. Ela é importante para passar da barreira dos 8.000 Kg/ha. Logo após o plantio deve

ser feita a primeira irrigação para que a brotação do dente seja rápida e uniforme. Deve-se fazer o controle da irrigação principalmente na diferenciação do alho (formação do bulbo e bulbilhos), pois umidade relativamente alta favorece a doenças foliares. (LUCINI, 2004)

Logo após o plantio, usando pulverizador de barra com bico leque, passa-se herbicida pré-emergente. Os produtos mais usados são o Ronstar (Oxidiazon) e o Herbadox (Dinitroanilinas). O solo deve estar úmido para uma melhor ação desses produtos. No decorrer do ciclo o controle das plantas daninhas é feito basicamente com herbicidas. O controle das folhas largas é feito com o herbicida Totril (Benzonitrila) de forma sequencial com meia dose, quando a invasora tiver de 2 a 4 folhas definitivas ou normal com a invasora com mais de 4 folhas definitivas. Para as gramíneas usa-se também herbicida, entre eles o Select (Oxima ciclohexanodiona), o Podium (Arilofenoxipropionato), etc. Quando há a incidência de folhas largas e gramíneas, deve-se controlar primeiro as plantas daninhas de folha larga e depois as gramíneas. (LUCINI, 2004.)

As condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura, especialmente apartir de setembro, são também favoráveis ao desenvolvimento das doenças foliares e ao tripses. O controle eficiente é o preventivo, que normalmente inicia-se em final de agosto em anos de inverno quente ou em meados de setembro em anos de inverno frios. O término dos tratamentos fitossanitários vai até 15 dias antes da colheita. Hoje já temos no mercado vários produtos de contato e sistêmico com ação sobre as principais doenças. As pragas do alho e os produtos mais utilizados no seu controle estão na Tabela 1.



**Tabela 1.** Principais doenças da Cultura do Alho, seu controle e custo/ha

Nome Científico	Nome Popular	Controle	Dosagem/ha	Custo/ha
<i>Puccinia allii</i>	Ferrugem	Triazóis + estrobulina	0,5L	60,00
<i>Sclerotium cepivorum Berkeley</i>	Podridão Branca	Tricoderma	7kg	220,00
<i>Alternaria porii</i>	Mancha Púrpura	Rovral (Iprodiona)	1,5L	120,00
<i>Fusarium oxysporum Schlecht</i>	Fusarium	Tricoderma	7kg	220,00
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Antracnose	Mancozeb	3kg	60,00
<i>oomiceto Peronospora destructor</i>	Mildio	Mancozeb	3kg	60,00
<i>Botrytis allii Muhr</i>	Podridão Cinzenta do Caule	Thiophanate Metílico	1,0L	30,00
<i>Burkholderia cepacia</i>	Podridão bacteriana	Hidróxido de Cobre	1,0kg	28,00
<i>Thrips tabaci</i>	Trips	Piretróide + Organofosforado	0,01L + 0,05L	22,00
<i>Eriophyes tulipae</i>	Ácaro dos Bulbos	Imidacloprido	0,5L	28,00
<i>Ditylenchus dipsaci Kuehn</i>	Nematóide	Abamectina	1,0L	35,00
				<b>Custo Total/ha</b>
				883,00

Fonte :LUCINI, M. A. Principais Doenças Fúngicas Na Cultura do Alho.

A colheita inicia-se em meados de novembro, com as variedades Contestado. Em seguida o Jonas, o Caçador, o Chonan, por fim os tardios das variedades Quitéria e São Valentin ou Esmeralda, já na última semana de dezembro. Sem considerar os dias de chuva, o período da colheita é de 50 dias. Para a determinação do ponto de colheita usam-se aspectos visuais como: número de folhas verdes, formação do bulbo. (LUCINI, 2004.)

O alho deve ser colhido quando completar o ciclo vegetativo, o final do ciclo é reconhecido pelo amarelecimento e secamento da parte aérea da planta (NEVES, I. P. 2007). A colheita é manual em 99% das lavouras e apenas 1% mecânica. Na manual arranca-se o alho, coloca-se em cima do canteiro de maneira que a folha de uma planta proteja o bulbo da outra, para fazer a pré-cura por 2 a 4 dias, dependendo do clima. Após o alho é amarrado, colocado em carretas agrícolas ou caminhões e transportado até o barracão onde será estaleirado. Na colheita mecânica, a máquina de colher arranca e amarra o alho. Sendo necessário o acompanhamento da mesma para não haver falhas. Depois de arrancado e amarrado o alho é colocado em caminhões para ser levado ao barracão. Nesse caso não se faz a pré-cura à campo. Esse alho deve ser destinado aos barracões mais ventilados, para evitar a mela no barracão. (LUCINI, 2004.)

A cura do alho é realizada nos barracões destinados a esse fim. Após a pré-cura, no caso do alho colhido a mão, ou da colheita com máquina o alho é transportado até o barracão para fazer a cura. O alho fica no barracão por no

mínimo 30 dias, para que a cura seja realizada. O alho com haste floral menor faz a cura mais rápida. (LUCINI, 2004.)

## **Biofertilizantes**

Existem diferentes tipos de biofertilizantes. Alguns são feitos apenas com água e esterco, outros além de usar matéria orgânica e água, são inseridos ainda calcário, cinzas ou qualquer outro material complementar de minerais, que estão faltando no solo e que as plantas desenvolvem-se melhor na presença destes materiais. Além da nutrição, uma das importantes propriedades descobertas a respeito do biofertilizante é que ele protege a planta, agindo como um defensivo. Esta defesa pode ser ocasionada por diversos fatores. Um deles é que a planta melhor nutrida tem maior resistência, como nos explica a Trofobiose. Se uma planta tem a sua disposição tudo o que necessita, na quantidade e momento corretos, tem todas as condições de se defender, por si só, de algum ataque de insetos, ácaros, fungos, etc. Por outro lado, como o biofertilizante é um produto vivo, os microrganismos do biofertilizante podem entrar em luta com os que estão atacando a planta e destruí-los ou paralisá-los. (MEIRELLES, et. al. 2005).

Na produção de biofertilizantes, deve-se ter alguns cuidados, por exemplo, se for fazer com esterco este deve ser fresco, pois é mais rico em microrganismos e nitrogênio. A água deve ser a mais pura possível. Outro cuidado importante é o recipiente onde será feita a fermentação. Este não deve receber luz direta do sol, pois poderá destruir grande parte dos microrganismos responsáveis pela fermentação. (FERNANDES, 2008)

Depois de pronto o biofertilizante não tem prazo de validade. O importante é armazenar em recipiente de inox, madeira ou vidro, e não tampar estes recipientes, pois com o processo de fermentação forma-se gás, e este pode gerar pressão e explodir (MEIRELLES, et. al. 2005).

## **4. Objetivo**

Este trabalho tem a finalidade de utilizar biofertilizantes no controle de pragas da cultura do alho.

### **4.1 Objetivos Específicos**

Inicialmente reduzir os custos da produção com a utilização de produtos biológicos, pois os agrotóxicos têm elevado valor comercial. Além de preservar a natureza e da saúde do agricultor. Diminuindo quase que 100% a poluição ambiental causada por produtos químicos.

## 5. Metodologia

O experimento será conduzido à condição de campo, sendo necessário duas hectares. A primeira com cultivo convencional, utilizando todos os produtos que são necessários em um cultivo de alho. Já no segundo hectare, aplicará somente o uso de biofertilizantes como o Bokashi (mistura balanceada de farelos de soja, arroz, mamona, extrato de levedura seca, água, entre outros, e são colocados para fermentação por aproximadamente um mês), que é de fácil aplicação, seguro e ecológico, sendo um cultivo orgânico. A aplicação do Bokashi será distribuída em três parcelas, a primeira será aplicada antes do plantio, a segunda após um mês de emergência das plantas e a terceira e última aplicação, após 75 dias de emergências das plantas. Durante o desenvolvimento do alho, será feito capinas para a eliminação das plantas invasoras. A irrigação ocorrerá em dias alternados pelo sistema de aspersão. No decorrer do desenvolvimento da cultura, serão avaliados se a planta terá um bom desenvolvimento, a uniformidade das plantas, quantidade de folhas e a incidência de doenças. Após a cura do alho, serão feitas avaliações como a produtividade (toneladas/ha) e tamanho médio que será avaliado após a classificação (classe de 2 á 7) do alho e peso médio dos bulbos de 1/3 da produção total.

## 6. Cronograma

ATIVIDADE	DATA											
	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR
PREPARO DA SEMENTE	X											
PLANTIO		X	X	X	X							
IRRIGAÇÃO			X	X	X	X	X					
PULVERIZAÇÃO			X	X	X	X	X					
APLICAÇÃO BOKASHI	X		X			X						
CAPINA			X	X	X	X	X					
COLHEITA								X	X	X		

## **7. Resultados Esperados**

Com o uso de biofertilizantes espera-se resultados melhores em relação ao com o uso de agrotóxicos. Além disso, terá uma redução no impacto ambiental com a utilização de produtos biológicos, aumentando a renda do produtor com a diminuição dos custos de produção, e principalmente a cuidado com a saúde do consumidor que vai ter um produto orgânico e também com a saúde do produtor, que não utilizará produtos químicos na sua lavoura.

## 8. Orçamento

O principal problema de custo na produção de alho é a mão de obra, pois o seu cultivo apresenta mais de 70% de serviços manuais e o restante serviços mecanizados. Além da mão de obra cara, a semente apresenta de 40% á 50% do custo de produção.

Em um hectare, utiliza-se em média 2.000 kg de semente. Como será necessário duas hectares no presente trabalho, serão necessários 4.000 kg de sementes. A semente a ser utilizada, será a semente Tipo 6, que é a mais recomendada para se ter uma boa produção. Na Tabela 2 (cultivo convencional) e Tabela 3 (cultivo com Bokashi), podemos visualizar o custo de produção de um hectare e comparar valores.

**Tabela 2.** Custo de produção do cultivo convencional de um hectare de alho.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE/ha	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
<b>SEMENTE</b>				<b>10.000,00</b>
Tipo 6	kg	2.000	5,00	<b>10.000,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				<b>3370,00</b>
Adubo Orgânico	t	8	95,00	<b>760,00</b>
Adubo Químico - 3-30-15	saco 20kg	20	100,00	<b>2000,00</b>
Uréia	saco 20kg	2	80,00	<b>160,00</b>
Nitrato de Cálcio	saco 20kg	6	75,00	<b>450,00</b>
<b>DEFENSIVOS</b>				<b>1710,05</b>
Oxidiazon	L	4	60,00	<b>240,00</b>
Dinitroanilinas	L	3	25,00	<b>75,00</b>
Benzonitrila	L	2	119,00	<b>238,00</b>
Arilofenoxipropionato	L	3	39,35	<b>118,05</b>
Oxima ciclohexanodiona	L	0,5	156,00	<b>156,00</b>
Presentes na Tabela 1				<b>883,00</b>
<b>SERVIÇOS MECÂNICOS</b>				<b>2358,00</b>
Aração e gradagem	h/trator	10	26,00	<b>260,00</b>
Distribuição adubo	h/trator	13	26,00	<b>338,00</b>
Aplicação defensivos	h/trator	20	26,00	<b>520,00</b>
Construção de canteiros	h/trator	10	28,00	<b>280,00</b>
Irrigação	h/irrigação	32	30,00	<b>960,00</b>
<b>SERVIÇOS MANUAIS</b>				<b>4155,00</b>
Adubação	diarista/h	5	27,00	<b>135,00</b>

Preparo da semente	diarista/h	20	27,00	<b>540,00</b>
Plantio	diarista/h	40	30,00	<b>1200,00</b>
Capina	diarista/h	20	27,00	<b>540,00</b>
Aplicação defensivos	diarista/h	20	27,00	<b>540,00</b>
Colheita	diarista/h	40	30,00	<b>1200,00</b>
<b>CUSTO TOTAL/ha</b>				<b>21.593,05</b>

Fonte. Epagri 2008

**Tabela 3.** Custo de produção de um hectare sem utilização de agrotóxicos, e com a utilização de Bokashi.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE/ha	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
<b>SEMENTE</b>				<b>10.000,00</b>
Tipo 6	kg	2.000	5,00	<b>10.000,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				<b>3370,00</b>
Bokashi	kg	500	4,00	<b>2000,00</b>
Adubo Orgânico	t	8	95,00	<b>760,00</b>
Uréia	saco 20kg	2	80,00	<b>160,00</b>
Nitrato de Cálcio	saco 20kg	6	75,00	<b>450,00</b>
<b>SERVIÇOS MECÂNICOS</b>				<b>2358,00</b>
Aração e gradagem	h/trator	10	26,00	<b>260,00</b>
Distribuição adubo	h/trator	13	26,00	<b>338,00</b>
Aplicação bokashi	h/trator	20	26,00	<b>520,00</b>
Contrução de canteiros	h/trator	10	28,00	<b>280,00</b>
Irrigação	h/irrigação	32	30,00	<b>960,00</b>
<b>SERVIÇOS MANUAIS</b>				<b>4155,00</b>
Adubação	diarista/h	5	27,00	<b>135,00</b>
Preparo da semente	diarista/h	20	27,00	<b>540,00</b>
Plantio	diarista/h	40	30,00	<b>1200,00</b>
Capina	diarista/h	20	27,00	<b>540,00</b>
Aplicação bokashi	diarista/h	20	27,00	<b>540,00</b>
Colheita	diarista/h	40	30,00	<b>1200,00</b>
<b>CUSTO TOTAL/ha</b>				<b>19.883,00</b>

Fonte. Epagri 2008

Em comparação aos dois métodos, o cultivo com a utilização do Bokashi e sem o uso de agroquímicos, apresentou uma redução de quase R\$ 2.000 por hectare comparado ao cultivo tradicional do alho. Sendo assim, um produto que produz de 50 hectares de alho com cultivo tradicional, pode economizar quase R\$ 100.000,00 de custos, uma economia bastante considerável.



## Referências

AGUIAR-MENEZES, E. L. **Controle biológico de pragas**: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 44 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 164).

ANAPA. **Anuário estatístico**. Disponível em: [<http://www.horticiencia.com.br/news/>](http://www.horticiencia.com.br/news/).

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. 22 p. (EMBRAPA-CNPMA. Circular Técnica, 2).

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da Trofobiose. Porto Alegre: L & PM, 1987. 256 p.

FERNANDES, M. C. A et. al. **Defensivos Alternativos**. Niterói – RJ, Julho de 2008.

LUCINI, M.A. **Influência do Nível Tecnológico na Rentabilidade da Cultura do Alho**.

LUCINI, M.A., **Manual Prático de Produção de Alho**, 2ª edição, 2002.

LUCINI, M.A **Cultura do Alho**, Epagri - Escritório Local de Santa Catarina, 2004.

LUCINI, M. A. **Principais Doenças Fúngicas Na Cultura do Alho**.

MEDEIRO, M. B.; LOPES, J. S. **Biofertilizantes Líquidos e Sustentabilidade Agrícola**. Bahia Agrícola. Vol. 7, n. 3, 2006.

MEIRELLES, L. R. et. al. **Agricultura Ecológica**: princípios básicos. Centro Ecológico, 2005.

NEVES, I. P. **Cultivo do Alho**. Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA, 2007.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; MACÊDO, F. S.; MARQUES, V. B.; LEITE, L. V. R.; 2008. **Desempenho de cultivares de alho sob doses de Bokashi**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 48. *Resumos...* Maringá: ABH. p. S594-S598(CD –ROM)